

OBSERVATIONS SUR LA RÉSISTANCE DES VÉGÉTAUX À L'ASPHYXIE,

PAR MM. L. MAQUENNE ET E. DEMOUSSY.

Les plantes entières, grâce à la respiration intracellulaire, sont capables de résister pendant un certain temps à l'asphyxie; il en est de même, quoique à un moindre degré, pour leurs différents organes: le fait est surtout remarquable pour les racines, lorsqu'elles se trouvent en présence de nitrates, ainsi que le montre la pratique de la submersion des vignes phylloxérées. Il ne faut pas cependant que ce régime se prolonge au delà d'une certaine limite, car il en peut résulter des conséquences fâcheuses; c'est le cas des plantations urbaines, spécialement étudiées à ce point de vue par M. L. Mangin sur les grandes voies et les jardins de la ville de Paris; leur dépérissement est alors dû tant au manque d'oxygène qu'à l'accumulation d'acide carbonique dans un sol trop compact, où l'air ne se renouvelle pas.

Nous avons été amenés à nous occuper de cette question par cette observation fortuite que l'eau de la Seine, telle qu'elle est distribuée dans nos laboratoires, ne renferme pas trace d'oxygène en dissolution. C'est pourquoi il est impossible d'y faire germer aucune semence, alors que dans l'eau de bonne qualité, ainsi que l'un de nous l'a fait voir, il y a plus de quarante ans, en collaboration avec notre vénéré maître Dehérain, l'expérience réussit toujours, au moins pour les graines dont le volume n'est pas trop considérable.

Nous avons d'abord recherché comment les feuilles vertes, détachées de leur souche, se comportent en l'absence d'oxygène, et, pour reconnaître, sans avoir besoin de recourir à l'épreuve de la plasmolyse, le moment où elles périssent, nous nous sommes adressés aux espèces noircissantes qui, comme nous l'avons démontré antérieurement, ne changent de couleur qu'après leur mort, quelle qu'en soit d'ailleurs la cause. Rappelons seulement à ce sujet que leur noircissement, qui toujours est le résultat d'une action diastasique, s'effectue, suivant les espèces, de deux manières différentes; chez l'*Aucuba*, il est déterminé par le dédoublement d'un glucoside particulier, l'*aucubine* de Bourquelot et Hérissé, réaction qui se manifeste en toutes circonstances, aussi bien en présence qu'en l'absence d'oxygène; chez la plupart des autres espèces, comme le Poirier, le Figuier, le Troène, le Lilas ou le Lierre, il résulte de l'action d'une oxydase sur quelque principe indéterminé contenu dans la feuille et, par conséquent, ne peut se pro-

duire qu'au contact de l'air. De là des effets différents qui peuvent paraître singuliers et même contradictoires, si l'on n'est pas prévenu.

C'est ainsi que lorsqu'on maintient une feuille d'Aucuba dans le vide ou dans un tube rempli d'eau non renouvelée, à l'obscurité, on la voit noircir spontanément dans l'espace de trois ou quatre jours, et d'abord, si elle est immergée, par sa partie inférieure, parce que c'est dans les couches profondes du liquide que l'oxygène fait surtout défaut. Dans les mêmes conditions, une feuille de Poirier, pourtant plus sensible puisqu'elle périt en moins de deux jours, ne change pas d'aspect, mais elle noircit dès qu'après l'avoir extraite du tube où on l'avait enfermée on l'expose à l'air, ce qui permet aux oxydases d'entrer en fonction. Dans les deux cas, l'asphyxie était complète; mais si l'on opère en plein jour, les choses se passent tout autrement: les feuilles d'Aucuba ou de Poirier, dans le vide ou dans l'eau confinée, restent intactes, ne manifestant plus aucune coloration pendant plusieurs semaines: c'est qu'alors la fonction chlorophyllienne, s'exerçant sur l'acide carbonique produit par la respiration, dégage une quantité d'oxygène suffisante pour entretenir la vitalité de la feuille. C'est là un fait d'autant plus digne d'intérêt que cette quantité est naturellement fort petite, et c'est ce qui nous a conduits à rechercher ce qui arrive lorsqu'on maintient longtemps sous l'eau aérée un organe végétal quelconque, par exemple une graine ou une feuille, voire même une jeune plantule en voie d'accroissement; à cause de la faible solubilité de l'oxygène, la quantité utilisable de ce gaz est alors très minime, au plus égale à $\frac{1}{30}$ de celle qui se trouve, sous la même pression, dans le même volume d'air.

Pour mener à bien cette étude, il nous fallait un moyen d'avoir sûrement et à volonté de l'eau parfaitement aérée: nous y avons réussi à l'aide d'un dispositif expérimental très simple qui nous a donné pleine satisfaction, et dont nous croyons pouvoir recommander l'emploi dans tous les cas semblables. L'appareil se compose essentiellement d'un aspirateur, actionné par une petite trompe à eau, qui puise le liquide dans le tube où baignent les graines ou les feuilles et le fait circuler, en même temps que de nombreuses bulles d'air formant chapelet, dans un long serpentin où il se sature et se dépouille de l'acide carbonique respiratoire qu'il contenait; de là il revient à son point de départ, pour rentrer dans le même cycle qu'il parcourt ainsi indéfiniment, sans nécessiter aucune surveillance.

Avec cet appareil, il est facile de répéter toutes les expériences dont nous venons de parler; s'il est au repos, les feuilles y noircissent par asphyxie, à l'obscurité, comme précédemment: celles d'Aucuba, en trois ou quatre jours; celles de Poirier, lorsque après deux jours on met le liquide en mouvement, ce qui leur apporte l'oxygène nécessaire au fonctionnement de leurs oxydases. Mais si l'on établit la circulation dès le début de l'expérience, les feuilles restent vivantes pendant près d'un mois, ce qui prouve que l'eau leur fournit assez d'oxygène pour empêcher l'asphyxie: fait important à

signaler, car il nous apprend en outre que la fonction respiratoire est encore plus nécessaire à l'entretien de la vie des plantes vertes que la fonction chlorophyllienne.

Dans les mêmes conditions, les graines germent parfaitement bien, à l'exception seulement de celles qui sont trop volumineuses pour que l'oxygène qui ne leur arrive qu'en petite quantité parvienne jusqu'au centre de leurs réserves. Avec le Colza, le Blé et même les Pois, l'évolution s'effectue d'une façon tout à fait normale et finit par donner, à la lumière, des plantules aussi longues que celles qu'on obtient dans le même temps à l'air libre, atteignant par exemple une quinzaine de centimètres en un mois. Ces plantules sont normalement constituées, bien vertes et parfaitement turgescentes; elles portent des stomates, renferment des bulles gazeuses dans leurs vaisseaux comme les plantes aériennes, enfin, ce qui montre qu'elles n'ont pas souffert de ce régime contre nature, continuent à croître régulièrement si, après les avoir retirées de l'appareil, on les repique en terre.

C'est la première fois, croyons-nous, qu'on obtient un pareil développement, à partir de graine, de plantes immergées, et c'est pourquoi nous avons cru devoir signaler le fait dès maintenant.

Nous ne savons pas si, en prolongeant davantage encore leur séjour dans l'appareil et remplaçant l'eau par une solution nutritive, on arriverait à voir ces jeunes plantes assimiler et augmenter leur poids; nous nous proposons de faire l'expérience, et nous ne manquerons pas d'en faire connaître les résultats s'ils sont favorables.